

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-236487

(43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

G01J 1/04

B65B 57/00

G01N 21/89

G06T 7/00

H05K 3/28

(21)Application number : 08-106392

(71)Applicant : NEW JAPAN RADIO CO LTD

(22)Date of filing : 29.02.1996

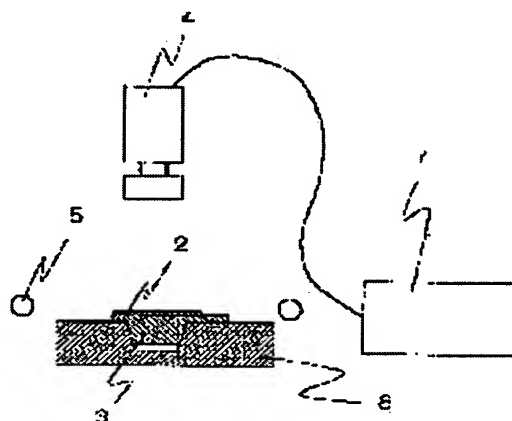
(72)Inventor : IWASAKI YUTAKA

(54) METHOD FOR INSPECTING COVER TAPE OF EMBOSSED TAPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily inspect the cover tape of an embossed tape in a short time by eliminating the difficulty of setting the threshold value of judging the quality or a problem point such as noise.

SOLUTION: The method for inspecting the cover tape of an embossed tape comprises the steps of disposing a light source 5 sidewise or obliquely above of the flat surface of the cover tape 2 so as to reflect the emitting light of the source 5 by the tape 2 without emitting the light to a surface mounting component sealed in the embossed tape and to strengthen the contrast of the brightness on the uneven part of the flat surface of the tape 2, capturing the image of the embossed tape by a camera 4 disposed oppositely to the flat surface of the cover tape, forming the histogram of the lightness, deciding the threshold value from the distribution, forming the processed image converted to different one gradation on the region of the histogram divided by the threshold value, and examining whether there exists the pixel of the different gradation near the constituting part of the image or not.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.01.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which irradiates the light of the light source at an embossing tape [finishing / a seal], and the process which catches the image of this embossing tape with a camera one by one, Record the image recognized with this camera with an image processing system, and each pixel is recorded by multi-tone lightness. Create the histogram of lightness and the number of pixels and the threshold divided into the lightness corresponding to each component from distribution of this histogram is determined. The processing image which changed into the lightness of one gradation different, respectively the field divided with said threshold of said histogram so that each component of said image may be expressed with the lightness of one gradation except for a defective part is formed. It is the covering tape inspection approach of an embossing tape of having the process which investigates whether the pixel of the lightness of different gradation from the lightness of the gradation corresponding to this component in each component of this processing image existing. Light does not hit the surface mounted device by which said light source was enclosed in the embossing tape. The appearance to which the light of this light source reflects in on a covering tape, and the contrast of the light and darkness in the irregularity on a covering tape flat surface becomes strong. It is the covering tape inspection approach of the embossing tape which arranges to the side of a covering tape flat surface, or the slanting upper part, and is characterized by said camera carrying out opposite arrangement at said covering tape flat surface.

[Claim 2] The covering tape inspection approach of the embossing tape according to claim 1 characterized by investigating a seal width by carrying out counting of the number of pixels of the lightness of the gradation corresponding to the seal section of the covering tape in said processing image crosswise [of the seal section of this covering tape], and carrying out a quality judging by the size of this seal width.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach of inspecting the seal condition of a covering tape, a blemish, a tear, etc., after containing a surface mounted device to an embossing tape.

[0002]

[Description of the Prior Art] The surface mount is performed as a means to mount discrete part and IC on one substrate. This fits the lead terminal of each part article over the conventional through hole, changes into the activity of solder printing, mounting of a surface mounted device, and a reflow the activity of soldering the electrical installation of each lead terminal and a substrate pattern with the rear face of the component side of a substrate after that, and plans automation and high density assembly of a process.

[0003] Although mounting of a surface mounted device is in the activity of a single string of this surface mount, this is a process which takes out a surface mounted device called chips, such as surface mount mold semiconductor devices, such as SOP continuously contained in the embossing tape by mounter equipment, and a chip capacitor, one by one, and carries it in the predetermined location on the front face of a substrate continuously.

[0004] As shown in drawing 7 , the embossing tape 1 consists of a carrier tape 3 on which embossing 3a was formed, and a translucent covering tape 2 which carries out the tegmentum of the embossing 3a opening, and all consists of plastics. The surface mounted device (not shown) is enclosed in the cavity surrounded on embossing 3a and the covering tape 2. Moreover, the covering tape 2 is put on the embossing effective area side of the carrier tape 3 by thermocompression bonding (seal). Since it leads also to the dirt of a surface mounted device, or the fault of mounter equipment depending on the situation of this seal condition, the inspection after a seal is indispensable.

[0005] The covering tape inspection approach of an embossing tape applies the light from the ring type lighting 9 from the upper part like drawing 8 conventionally. Make into a criterion the image first obtained with the camera 4, and it records by the lightness of per [64] pixel – 256 gradation extent with the image processing system 7. Next, carry out pitch delivery of the embossing tape, and an image is captured with a camera 4 one by one. The picture signal was laid on top of the image processing system 7 with delivery and the image to be examined which consists of pixels of the lightness of the same gradation obtained by it, and was compared with it, and the condition of a seal and the tear of the covering tape 2 were judged by the size of the difference.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the above inspection approaches, there was variation in character [in which a seal is performed by thermocompression bonding] top some, processing also became complicated by processing the pixel of multi-tone lightness, and the top where a setup of the threshold of a judgment is difficult took time amount. Moreover, since the covering tape was translucent, the image of the surface mounted device contained to the bottom of it became a noise when judging the blemish of the covering tape itself, and a tear, and the quality judging was difficult for it. This invention cancels the above-mentioned trouble and it aims at conducting covering tape inspection of an embossing tape for a short time easily.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The process to which this invention irradiates the light of the light source at an embossing tape [finishing / a seal] in order to attain the above-mentioned purpose, Record the process which catches the image of this embossing tape with a camera one by one, and the image which has recognized with this camera with an image processing system, and each pixel is recorded by multi-tone lightness. Create the histogram of lightness and the number of pixels and the threshold divided into the lightness corresponding to each component from distribution of this histogram is determined. The processing image which changed into the lightness of one gradation different, respectively the field divided with said threshold of said histogram so that each component of said image may be expressed with the lightness of one gradation except for a defective part is formed. It is the covering tape inspection approach of an embossing tape of having the process which investigates whether the pixel of the lightness of different gradation from the lightness of the gradation corresponding to this component in each component of this processing image existing. Light does not hit the surface mounted device by which said light source was enclosed in the embossing tape. It arranges to the side of appearance and a covering tape flat surface or the slanting upper part where the light of this light source reflects on a covering tape, and the contrast of the light and darkness in the irregularity on a covering tape flat surface becomes strong, and said camera is characterized by carrying out opposite arrangement at said covering tape flat surface.

[0008] Moreover, it is characterized by investigating a seal width by carrying out counting of the number of pixels of the lightness of the gradation corresponding to the seal section of the covering tape in said processing image crosswise [of the seal section of this covering tape], and carrying out a quality judging by the size of this seal width.

[0009] Thus, by constituting, the light from the surface mounted device enclosed in the embossing tape among the light which carries out incidence to a camera decreases sharply. Moreover, since the contrast of the light and darkness in concave heights, such as a blemish of a defective part, i.e., a covering tape, and a tear, is emphasized, only concave heights are recorded by the lightness of nearby gradation, and the lightness of gradation with the conspicuous distance by catching this image with the camera which countered the covering tape flat surface. [0010] Moreover, it becomes the component (for example, non-seal section of a covering tape) of other images classifiable clearly about the seal section of a covering tape, and in each component, since it becomes the lightness of the gradation of the same level except for a defective part, magnitude of the seal section can be clarified. Furthermore, a seal width can be measured by carrying out counting of the number of pixels, and the quality judging of a seal width is attained by the size of the measured value.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained along with a drawing. In addition, in the following explanation, although the same sign may be continued and used for two or more drawings, these show the same or a corresponding thing.

[0012] Drawing 1 is drawing showing the gestalt of operation of this invention, 5 shows the Rhine mold lighting and 6 shows a tape guide. In the gestalt of operation shown in this Fig., an embossing tape [finishing / a seal] is set to a tape guide 6, two Rhine mold lighting 5 is arranged in both the side, and the light is irradiated by homogeneity on the flat surface of the covering tape 2 of an embossing tape. The covering tape 2 and the image of the near are changed into a picture signal by the camera 4, the picture signal is sent to an image processing system 7, and an image processing is performed. A picture signal is processed so that it may be easy to distinguish a defective part in this image processing.

[0013] In addition, the carrier tape of an embossing tape, a covering tape, and a tape guide change surface states, such as surface roughness, respectively, or the quality of the material and a color are changed, and it is made for the reflection factor of light to have differed. Thus, if it does not set, each part is because distinction may not stick even in where [from where]. Moreover, if it does in this way, two or more crests which corresponded to each part on the histogram can be made to be able to estrange, respectively, and can be made to be able to appear, and the decision of the threshold mentioned later can be made easy. For example, it is metal, and the tape guide 6 makes surface roughness comparatively coarse so that light may reflect irregularly, it uses the covering tape 2 as translucent plastic film, and is using the carrier tape 3 as the black plastics cast. Moreover, although the seal sections of a covering tape are some covering tapes, it has stuck to the carrier tape 3 by thermocompression bonding, and the

reflection factors of light differ. a result -- the brightest one -- the tape guide 6 of a background -- it is -- a degree -- each of the crests of the covering tape 2 which appear on the histogram which becomes the order of the non-seal section, the seal section, and the carrier tape 3, and is shown in drawing 2 (a) -- each part -- corresponding -- coming .

[0014] As an image processing is the following, it is performed. First, an embossing tape [finishing / a seal] is covered over the equipment of drawing 1 , the image is captured with a camera 4, and a picture signal is sent to an image processing system 7. A picture signal is analyzed with an image processing system 7, and obtains a histogram like drawing 2 (a). This Fig. showed the histogram of an ideal seal finishing embossing tape, and lightness is taken along an axis of abscissa and it has taken the number of pixels along the axis of ordinate. In addition, a camera 4 is used as a CCD camera with the resolution of 300x250 pixels, and RAM of an image processing system is 8 bits. That is, in other words, the smallest unit which can record lightness with 256 gradation per pixel and which constitutes an image can take now either of 256 steps of brightness. Four crests are appearing to the histogram, since the reflection factor of the light of the components which constitute an embossing tape as mentioned above, or a tape guide is different, the crest which has the gradation of lightness in the highest location is the tape guide 6 of a background, and the crest in a location high next becomes the order of non-seal section 2a of the covering tape 2 then seal section 2b, and the carrier tape 3, as shown in drawing. When there are many noise components and it is hard to acquire a peak here, a filter is covered over an image. The value of the lightness of the part whose number of pixels after the above activity and in drawing decreases most as compared with the number of pixels of the near is determined as a threshold, and it classifies into the field shown by A, B, C, and D. Therefore, seal section 2b and C are equivalent to non-seal section 2b, and D is [A] equivalent to a tape guide 6 for the carrier tape 3 and B.

[0015] thus, the pixel of the lightness which exists in the field of A with an image processing system 7 to the divided field -- all -- 20 -- further -- B, C, and D -- respectively -- 70,200,250 -- changing -- the lightness of four gradation -- collecting (formation of 4 values) -- a histogram becomes like drawing 2 (b). In connection with this, like drawing 3 , an image turns into a processing image patternized by a tape guide 6, non-seal section 2a, seal section 2b, and the carrier tape 3 serving as lightness of respectively fixed gradation, and is projected on the monitor (not shown) linked to an image processing system 7. However, since drawing 3 is the case where an ideal embossing tape is used, a defect does not exist. Although it becomes an image as shown in drawing 4 when a defect exists, about this, it mentions later. That is, the component of the image corresponding to the field is expressed with the lightness of one gradation except for a defective part by changing into the lightness of one gradation different, respectively the pixel of the field divided with the threshold on a histogram (drawing 2 (a)) (drawing 2 (b)) (drawing 3 , drawing 4). In addition, this 4 value-ization is easily realizable by data processing with an easy circuit, an easy microcomputer, etc. which used the comparator. Moreover, a setup of a threshold is automatically performed by the program beforehand set as the image processing system 7, and pattern matching of the formation of 4 values, storage of an image, and images and a quality judging are similarly performed automatically by the pan.

[0016] A noise component surely exists in an image pick-up system, a defective part or a noise may be unable to distinguish becoming a problem in case image processings (data compression), such as the above-mentioned formation of 4 values, are carried out easily, and in this case, even if it is a defective part, it is becoming the lightness of the same gradation as a normal part. Since the gestalt of operation of this invention shown in drawing 1 has the light source in both the sides of an embossing tape, when an embossing tape has a defect, when it is a convex defect, the light of the light source reflects in a camera side in heights, and lightness goes up it. Moreover, since the light of the light source does not reach to a crevice when there is a concave defect, lightness falls. Thus, the contrast of light and darkness is emphasized and the lightness of a defective part changes remarkably. Therefore, when there is a defective part, when the pixel equivalent to this part carries out image processings, such as formation of 4 values, it enters as lightness of different gradation from the lightness (lightness of the changed gradation when changing into the lightness of one gradation the lightness of the gradation of the pixel of the field divided with the threshold) of the gradation corresponding to each component of a processing image. For example, although the pixel of the part which hits non-seal section 2a of a covering tape goes into the field of C on the histogram of drawing 2 (a), when there is a tear, the

pixel of the part goes into the field of A certainly, on a processing image, serves as lightness of the gradation with which only the part differs from near clearly, and is projected.

[0017] Drawing 4 is the example of the processing image at the time of forming the image of a seal finishing embossing tape when there is a defect into 4 values, and the seal gap section of the covering tape which some carrier tapes 3 exposed to the part to which 2c (the tear section of a covering tape and 2d) should be carried out, and the seal of the exfoliation section of a covering tape and the 2e (the imperfect-seal section of a covering tape and 2f) should be carried out in this Fig. is shown. Since the light of the light source does not reflect tear section 2c as shown in drawing, lightness turns into lightness of the same gradation as the lowest carrier tape 3. Since 2d of exfoliation sections and imperfect-seal section 2e have not stuck with a carrier tape, lightness becomes the same as that of non-seal section 2a, and since the carrier tape 3 of a substrate is exposed, 2f of seal gap sections serves as lightness of the same gradation as the carrier tape 3. Therefore, by making into a criterion the processing image shown in drawing 3, if the processing image of a seal finishing embossing tape with the defect shown in drawing 4 is compared by superposition and the method of superposition, the above-mentioned defective part will be detected and it will be judged with a defective.

[0018] Moreover, if it judges whether the pixel of the lightness of different gradation from the lightness of the gradation corresponding to each part exists, since it is understood for the existence of a defect, it is possible also for inspecting without performing pattern matching with a standard image. For example, when it is going to inspect the defect of the seal section of a covering tape, the pitch of several pixels is taken to the longitudinal direction of the seal section, and counting of which has the pixel of the lightness of the gradation corresponding to the seal section set up crosswise [of the seal section] for every pitch on the occasion of the above-mentioned formation of 4 values is carried out. By doing in this way, measurement of the width of face of the seal section is possible, and it enables the measured width of face to carry out a quality judging by whether there is any paddle which is filling the predetermined range which shows the excellent article acquired experimentally. The quality judging of other parts can be similarly performed from an actual measurement.

[0019] Thus, with the gestalt of the operation which carries out a quality judging, it becomes very effective in the quality judging of the seal section from an actual measurement. It is because the variation by the heterogeneity of the thermocompression bonding in the range exceeding this is not concerned with the quality of a product that the seal width should just be filling indispensable width of face. That is, it can consider as the quality judging adapted to the actual condition rather than the method of superposition which makes a standard image absolute.

[0020] What drawing 5 used the Rhine mold lighting 5 and a total reflection mirror 8 instead of one pair of light sources, and was carried out, and drawing 6 are the gestalten of the operation which used the ring type lighting 9. The same effectiveness as the gestalt of operation which all showed to drawing 1 since the contrast of light and darkness was emphasized in the defective part is acquired.

[0021] Although the gestalt of operation was explained above, not only this but various modification is possible for this invention. For example, although the light sources used for the gestalt of the above-mentioned implementation were only the Rhine mold and a ring type, what is necessary is just the light source which irradiates a perimeter to light from the both sides of not only this but an embossing tape. However, you make it located in the side or the slanting upper part to a covering tape flat surface so that it may become the location where direct exposure light does not shine upon the surface mount device enclosed with the embossing tape. In addition, as for the light source, it is more ideal than a covering tape core to irradiate toward a covering tape core from a location higher about 10mm than about 50mm and a covering tape flat surface. In addition, the light source which prepared covering etc. or had loose directivity so that the exposure light of the light source might not be irradiated directly at a camera side should be used. Moreover, although RAM built in the image processing system was set to 8 bits with the gestalt of the above-mentioned implementation, if not only this but a clear threshold can be acquired and effectiveness of an image processing is not lowered, it is good without limit. however -- although it will be inevitably set to 2 bits or more since four crests must be formed on a histogram if 4 value-ization is carried out like the gestalt of the above-mentioned implementation -- the noise width of face of an image pick-up system -- consideration --

putting in -- sufficient bit -- considering as a number is important.

[0022]

[Effect of the Invention] As explained above, the contrast of light and darkness is emphasized according to the light source which has arranged concave heights, such as a blemish of a defective part, i.e., a covering tape, and a tear, to the side of a covering tape flat surface, or the slanting upper part. Since only concave heights are recorded by nearby lightness and lightness with the conspicuous distance by catching this image with the camera which countered the covering tape flat surface, the clear threshold which is not influenced by the noise can be set up. Moreover, since there is no light of the light source in the surface mounted device in embossing with direct report *Lycium chinense* and most light which carries out incidence to a camera turns into the scattered light generated on the covering tape front face, there is no image of the surface mounted device which penetrates interference and the covering tape of light and is caught by the camera etc., and the noise by existence of a surface mounted device is reduced remarkably.

[0023] Furthermore, since the lightness of a defective part serves as a different value from near like the above, the lightness corresponding to the part understands the existence of a defect by investigating whether the lightness of a different value is included at each part. Furthermore, if a threshold is calculated from a histogram with an image processing system, this changes multi-tone lightness into the lightness of some gradation and a processing image is created, since the seal section of a covering tape will serve as lightness of the gradation of the same level except for a defective part, measurement of a seal width is also easy and what is judged not with the relative inspection by the comparison with a standard image but with the magnitude and the continuity of the width of face itself can be performed in a short time.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the histogram of the captured image and a processing image.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of the processing image of an ideal seal finishing embossing tape.

[Drawing 4] It is drawing showing the example of the processing image of a seal finishing embossing tape with a defect.

[Drawing 5] It is drawing showing the gestalt of operation at the time of using the Rhine mold lighting and a mirror.

[Drawing 6] It is drawing showing the gestalt of operation at the time of using ring type lighting.

[Drawing 7] It is the perspective view showing the outline of an embossing tape.

[Drawing 8] It is the block diagram of conventional embossing tape test equipment.

[Description of Notations]

1 Embossing Tape

2 Covering Tape

2a Non-seal section

2b Seal section

3 Carrier Tape

3a Embossing

4 Camera

5 Rhine Mold Lighting

6 Tape Guide

7 Image Processing System

8 Total Reflection Mirror

9 Ring Type Lighting

[Translation done.]

* NOTICES *

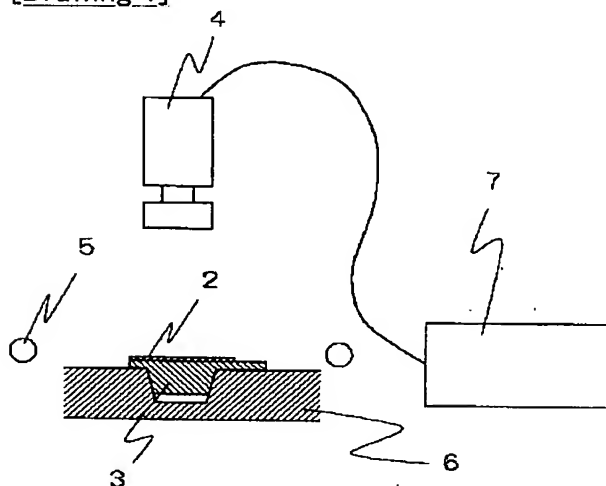
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

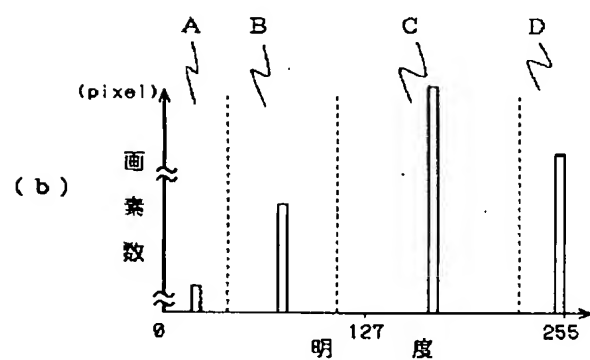
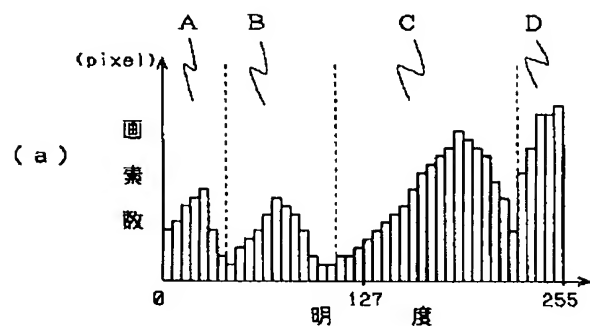
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

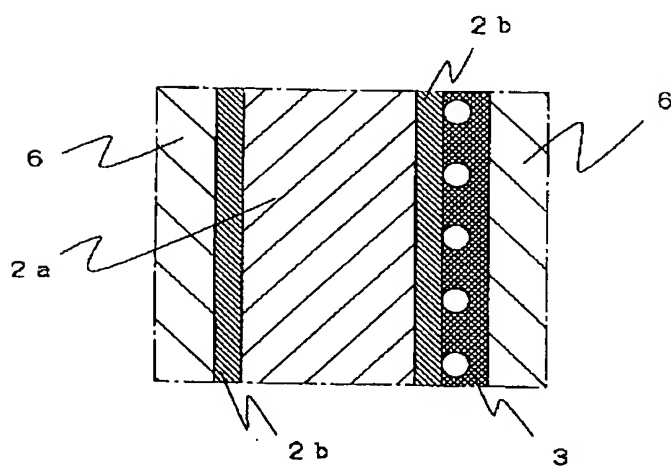
[Drawing 1]

- | | |
|-------------|------------|
| 2 : カバーテープ | 5 : ライン型照明 |
| 3 : キャリアテープ | 6 : テープガイド |
| 4 : カメラ | 7 : 画像処理装置 |

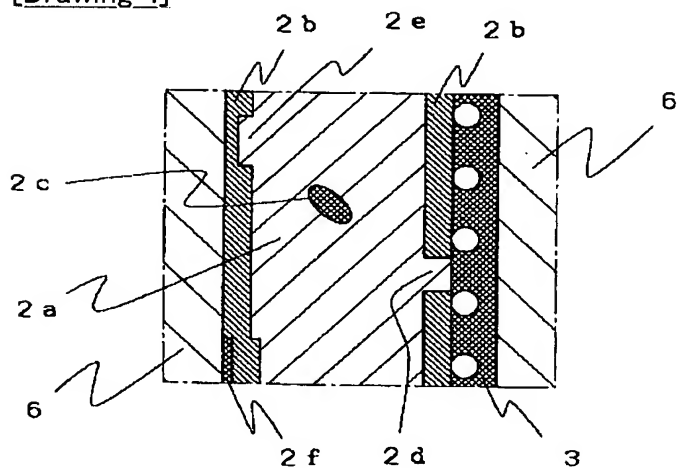
[Drawing 2]



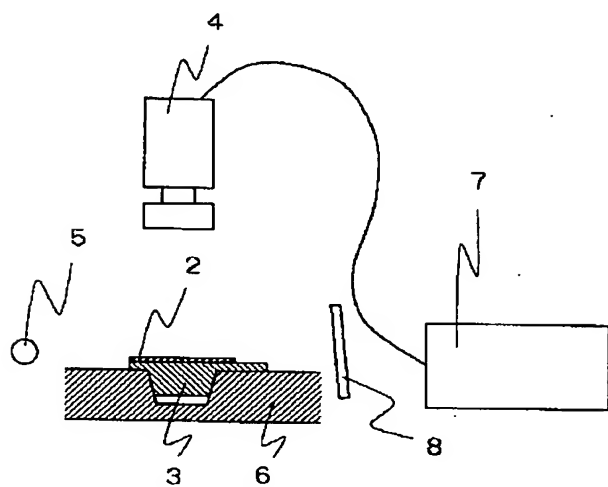
[Drawing 3]



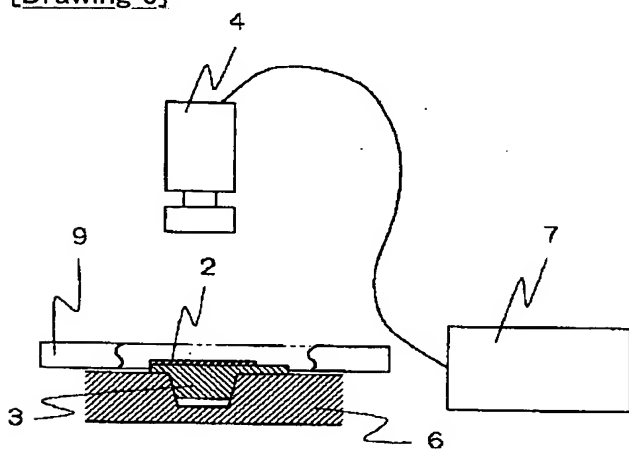
[Drawing 4]



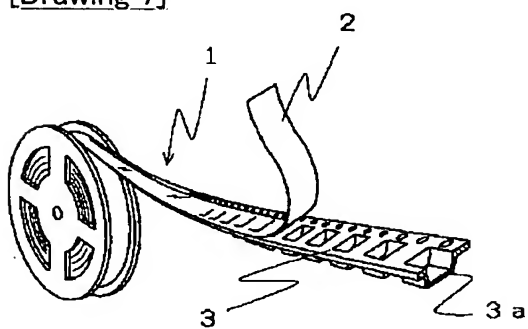
[Drawing 5]



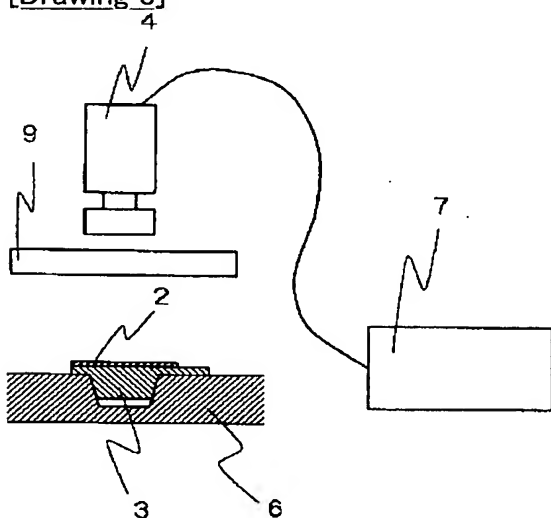
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-236487

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J	1/04		G 0 1 J	1/04 H
B 6 5 B	57/00		B 6 5 B	57/00 A
G 0 1 N	21/89		G 0 1 N	21/89 Z
G 0 6 T	7/00		H 0 5 K	3/28 Z
H 0 5 K	3/28		G 0 6 F	15/62 4 0 0
審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-106392

(22) 出願日 平成8年(1996)2月29日

(71) 出願人 000191238

新日本無線株式会社

東京都中央区日本橋横山町3番10号

(72) 発明者 岩崎 豊

佐賀県神埼郡三田川町大字立野950佐賀エ

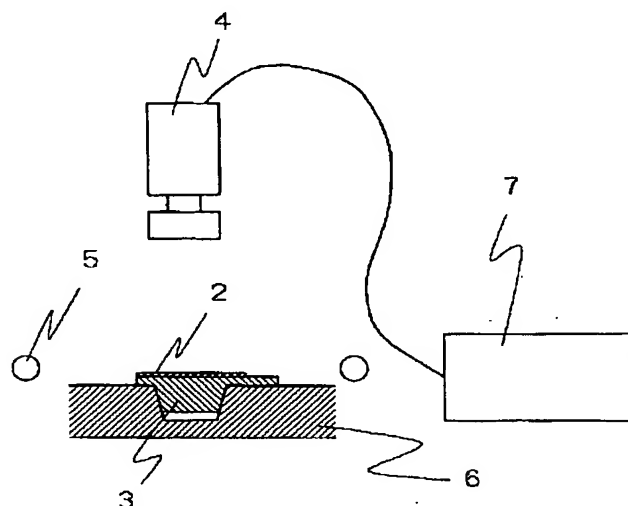
レクトロニクス株式会社内

(54) 【発明の名称】 エンボステープのカバーテープ検査方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は従来の良否判定の閾値の設定難やノイズ等の問題点を解消し、エンボステープのカバーテープ検査を容易にかつ短時間に行う。

【解決手段】 光源5をエンボステープ内に封入された表面実装部品に光が当たらず、光源5の照射光がカバーテープ2で反射し、かつカバーテープ2平面上の凹凸における明暗のコントラストが強まるよう、カバーテープ平面の側方または斜め上方に配置し、エンボステープの画像をカバーテープ平面に対向配置したカメラ4でとらえ、認識した画像から画像処理装置7にて明度のヒストグラムを作成し、その分布から閾値を決定し、閾値で区切られるヒストグラムの領域をそれぞれ異なるひとつの階調に変換した処理画像を形成し、処理画像の各構成部に近傍と異なる階調の画素が存在しないかを調べる。



2 : カバーテープ

3 : キャリアテープ

4 : カメラ

5 : ライン型照明

6 : テープガイド

7 : 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シール済みのエンボステープに光源の光を照射する工程と、該エンボステープの画像を順次カメラでとらえる工程と、該カメラで認識した画像を画像処理装置にて各画素を多階調の明度で記録し、明度と画素数のヒストグラムを作成し、該ヒストグラムの分布から各構成部分に対応する明度に区切る閾値を決定し、前記画像の各構成部分が欠陥部を除きひとつの階調の明度で表されるように前記ヒストグラムの前記閾値で区切られる領域をそれぞれ異なるひとつの階調の明度に変換した処理画像を形成し、該処理画像の各構成部分において該構成部分に対応した階調の明度と異なる階調の明度の画素が存在しないかを調べる工程とを有するエンボステープのカバーテープ検査方法であって、前記光源はエンボステープ内に封入された表面実装部品に光があたらず、該光源の光がカバーテープで反射し、かつカバーテープ平面上の凹凸における明暗のコントラストが強まる様、カバーテープ平面の側方または斜め上方に配置し、前記カメラは前記カバーテープ平面に対向配置していることを特徴とするエンボステープのカバーテープ検査方法。

【請求項2】 前記処理画像におけるカバーテープのシール部に対応した階調の明度の画素数を該カバーテープのシール部の幅方向に計数することでシール幅を調べ、該シール幅の大小で良否判定をすることを特徴とする請求項1に記載のエンボステープのカバーテープ検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表面実装部品をエンボステープへ収納した後、カバーテープのシール状態や傷、破れ等を検査する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディスクリット部品やICをひとつの基板上に実装する手段として、表面実装が行われている。これは旧来のスルーホールに各部品のリード端子を差し込み、その後基板の部品実装面の裏面で各リード端子と基板パターンの電気的接続を半田付けするという作業を、半田印刷、表面実装部品のマウント、リフローという作業に変え、工程の自動化や高密度実装を図るものである。

【0003】 この表面実装の一連の作業の中に表面実装部品のマウントがあるが、これはマウンタ装置によりエンボステープ内に連続的に収納されたSOP等の表面実装型半導体装置やチップコンデンサ等のチップ部品といった表面実装部品を順次取り出し、基板表面の所定位置に連続的に搭載する工程である。

【0004】 エンボステープ1は図7に示すように、エンボス3aの形成されたキャリアテープ3と、エンボス3a開口を被蓋する半透明のカバーテープ2からなり、いずれもプラスチックからなる。表面実装部品（図示せ

ず）はエンボス3aとカバーテープ2で囲まれる空洞内に封入されている。また、カバーテープ2はキャリアテープ3のエンボス開口面側に熱圧着により被着（シール）している。このシール状態のいかんによっては表面実装部品の汚れやマウンタ装置の不具合にもつながるので、シール後の検査は欠かせないものとなっている。

【0005】 従来、エンボステープのカバーテープ検査方法は図8のように上方よりリング型照明9からの光を当て、最初にカメラ4で得られた画像を標準とし画像処理装置7にて1画素につき64～256階調程度の明度で記録しておき、次にエンボステープをピッチ送りして順次カメラ4で画像を取り込み、その画像信号を画像処理装置7に送り、それによって得られた同じ階調の明度の画素で構成される検査対象画像と重ね合わせて比較し、その差の大小でシールの状態や、カバーテープ2の破れを判定していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような検査方法では、シールを熱圧着で行うという性格上いくらかのバラツキがあり、判定の閾値の設定が難しい上に、多階調の明度の画素を処理することで処理も複雑になり、時間がかかった。また、カバーテープは半透明であるため、その下に収納した表面実装部品の像が、カバーテープ自体の傷、破れを判定する上でノイズとなり、良否判定が困難であった。本発明は上記問題点を解消し、エンボステープのカバーテープ検査を容易にかつ短時間に行うことを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明はシール済みのエンボステープに光源の光を照射する工程と、該エンボステープの画像を順次カメラでとらえる工程と、該カメラで認識した画像を画像処理装置にて各画素を多階調の明度で記録し、明度と画素数のヒストグラムを作成し、該ヒストグラムの分布から各構成部分に対応する明度に区切る閾値を決定し、前記画像の各構成部分が欠陥部を除きひとつの階調の明度で表されるように前記ヒストグラムの前記閾値で区切られる領域をそれぞれ異なるひとつの階調の明度に変換した処理画像を形成し、該処理画像の各構成部分において該構成部分に対応した階調の明度と異なる階調の明度の画素が存在しないかを調べる工程とを有するエンボステープのカバーテープ検査方法であって、前記光源はエンボステープ内に封入された表面実装部品に光があたらず、該光源の光がカバーテープで反射し、かつカバーテープ平面上の凹凸における明暗のコントラストが強まる様、カバーテープ平面の側方または斜め上方に配置し、前記カメラは前記カバーテープ平面に対向配置していることを特徴とする。

【0008】 また、前記処理画像におけるカバーテープのシール部に対応した階調の明度の画素数を該カバー

ープのシール部の幅方向に計数することでシール幅を調べ、該シール幅の大小で良否判定をすることを特徴とする。

【0009】このように構成することにより、カメラに入射する光の内、エンボステープ内に封入された表面実装部品からの光が大幅に減少する。また、欠陥部つまりカバーテープの傷や破れなどの凹凸部における明暗のコントラストが強調されるので、この画像をカバーテープ平面に対向したカメラでとらえることにより、凹凸部のみ近傍の階調の明度と際立った隔たりを持つ階調の明度で記録される。

【0010】また、カバーテープのシール部を他の画像の構成部分（例えばカバーテープの未シール部）と明確に区分可能となり、各構成部分では、欠陥部を除き同一レベルの階調の明度となるため、シール部の大きさを明確にできる。さらに、画素数を計数することでシール幅を測定でき、その測定値の大小によりシール幅の良否判定が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面に沿って説明する。なお、以下の説明において、同一符号を複数の図面に亘り使用することがあるが、これらは同一または相当するものを示す。

【0012】図1は本発明の実施の形態を示す図であり、5はライン型照明、6はテープガイドを示す。本図に示す実施の形態において、シール済みのエンボステープはテープガイド6にセットされ、その両サイドに2つのライン型照明5が配設され、その光がエンボステープのカバーテープ2の平面上に均一に照射される。カバーテープ2及びその近傍の画像はカメラ4によって画像信号に変換され、その画像信号は画像処理装置7に送られ画像処理が施される。画像信号はこの画像処理にて欠陥部が判別しやすいように加工される。

【0013】なお、エンボステープのキャリアテープ、カバーテープ、テープガイドはそれぞれ、表面粗さ等の表面状態を変えたり、材質や色を変えたりして光の反射率が異なるようにしてある。このようにしておかないと、各部がどこからどこまでか判別がつかない場合があるからである。また、このようにしておけばヒストグラム上に各部に対応した複数の山をそれぞれ離間させて現出させることができ、後述する閾値の決定を容易にすることができる。例えばテープガイド6は金属製で、光が乱反射するよう表面粗さを比較的粗くしており、カバーテープ2は半透明のプラスチックフィルムとし、キャリアテープ3は黒色のプラスチック成型品としている。また、カバーテープのシール部はカバーテープの一部であるが、熱圧着によりキャリアテープ3に密着しており、光の反射率が異なっている。結果、最も明るいのは背景のテープガイド6で、次にカバーテープ2の未シール部、シール部、キャリアテープ3の順になり、図2

(a)に示すヒストグラム上に現れる山のひとつひとつが各部に対応するようになる。

【0014】画像処理は以下のようにして行われる。まず、シール済みのエンボステープを図1の装置にかけ、その画像をカメラ4にて取り込み、画像信号を画像処理装置7に送る。画像信号は画像処理装置7により解析され、図2(a)のようなヒストグラムを得る。本図は理想的なシール済みエンボステープのヒストグラムを示し、横軸に明度、縦軸に画素数をとっている。なお、カメラ4は300×250画素の分解能を持つCCDカメラとし、画像処理装置のRAMは8bitである。つまり、明度を1画素あたり256階調で記録できる、言い換えれば画像を構成する最小単位が256段階の明るさのいずれかをとれるようになっている。図に示すとおり、ヒストグラムには4つの山が現出しており、前述のようにエンボステープを構成する部品やテープガイドの光の反射率が違うため、明度の階調が最も高い位置にある山は背景のテープガイド6で、次に高い位置にある山はカバーテープ2の未シール部2a、続いてシール部2b、キャリアテープ3の順になる。ここでノイズ成分が多くピークが得にくい場合、画像にフィルターをかける。以上の作業の後、図中の画素数とその近傍の画素数と比較して最も少なくなる部分の明度の値を閾値として決定し、A、B、C、Dで示す領域に区分する。従って、Aはキャリアテープ3、Bはシール部2b、Cは未シール部2a、Dはテープガイド6に相当する。

【0015】このように区切られた領域に対し画像処理装置7にて例えばAの領域に存在する明度の画素は全て20、さらにB、C、Dはそれぞれ70、200、250に変換し、4つの階調の明度にまとめる(4値化)と、ヒストグラムは図2(b)のようになる。これに伴い、画像は図3のようにテープガイド6、未シール部2a、シール部2b、キャリアテープ3がそれぞれ一定の階調の明度となってパターン化された処理画像となり、画像処理装置7に接続したモニター(図示せず)に映し出される。但し、図3は理想的なエンボステープを使用した場合なので、欠陥は存在しない。欠陥が存在する場合は図4に示すような画像となるが、これについては後述する。つまり、ヒストグラム(図2(a))上の閾値で区切られた領域の画素をそれぞれ異なるひとつの階調の明度に変換(図2(b))することにより、その領域に対応した画像の構成部分が、欠陥部を除きひとつの階調の明度で表される(図3、図4)。なお、この4値化はコンパレータを使用した簡単な回路やマイコン等による演算処理で容易に実現できる。また、閾値の設定は予め画像処理装置7に設定したプログラムによって自動的に実行され、さらに4値化、画像の記憶、画像同士のパターンマッチング及び良否判定も同様に自動的に実行される。

【0016】上記4値化等の画像処理(データ圧縮)を

する際に問題となるのは、撮像系には必ずノイズ成分が存在し欠陥部かノイズかが判別しにくい場合があり、この際、欠陥部であっても正常な部分と同一の階調の明度となってしまうことである。図 1 に示す本発明の実施の形態は、光源がエンボステープの両サイドにあるため、エンボステープに欠陥があった場合、凸状の欠陥の場合は光源の光が凸部に当たり、カメラ側へと反射し、明度が上がる。また、凹状の欠陥があった場合、光源の光が凹部へ到達しないため、明度が下がる。このように明暗のコントラストが強調され、欠陥部の明度が著しく変化する。よって欠陥部がある場合、該部分に相当する画素は 4 値化等の画像処理をした際に、処理画像の各構成部分に対応した階調の明度（閾値で区切られた領域の画素の階調の明度をひとつの階調の明度に変換した時のその変換した階調の明度）とは異なる階調の明度として入り込む。例えばカバーテープの未シール部 2 a にあたる部分の画素は図 2 (a) のヒストグラム上で C の領域に入るが、もし破れがあった場合、その部分の画素は確実に A の領域に入り、処理画像上ではその部分のみ明らかに近傍とは異なる階調の明度となって映し出される。

【0017】図 4 は欠陥があった場合のシール済みエンボステープの画像を 4 値化した際の処理画像の例で、本図において 2 c はカバーテープの破れ部、2 d はカバーテープの剥離部、2 e はカバーテープの不完全シール部、2 f はシールされるべき部分にキャリアテープ 3 の一部が露出したカバーテープのシールずれ部を示す。図に示すとおり、破れ部 2 c は光源の光が反射しないため、明度が一番低いキャリアテープ 3 と同一の階調の明度となり、剥離部 2 d 及び不完全シール部 2 e はキャリアテープと密着していないため明度が未シール部 2 a と同一となり、シールずれ部 2 f は下地のキャリアテープ 3 が露出しているため、キャリアテープ 3 と同一の階調の明度となる。よって図 3 に示す処理画像を標準として、図 4 に示す欠陥を有したシール済みエンボステープの処理画像とを重ね合わせ、パターンマッチング法により比較すれば、上記欠陥部が検出され、不良品と判定される。

【0018】また、欠陥の有無は各部に対応した階調の明度とは異なった階調の明度の画素が存在しないかを判定すれば判ることから、標準画像とのパターンマッチングを行わずに検査することも可能である。例えばカバーテープのシール部の欠陥を検査しようとするとき、シール部の長手方向に数画素のピッチをとり、各ピッチ毎にシール部の幅方向に上記 4 値化の際に設定したシール部に対応した階調の明度の画素がどれだけあるかを計数する。このようにすることでシール部の幅の計測が可能であり、計測した幅が実験的に得られた良品を示す所定の範囲を満たしているかないかで良否判定することが可能となる。同様にして他の部分の良否判定も実測値から行うことができる。

【0019】このように実測値から良否判定をする実施の形態では、シール部の良否判定に大変有効となる。なぜならばシール幅は最低限必要な幅を満たしていればよく、これを超える範囲での熱圧着の不均一性によるバラツキは製品の良否に関わらないからである。つまり、標準画像を絶対とするパターンマッチング法よりも、実状に即した良否判定とすることができる。

【0020】図 5 は 1 対の光源の代わりに、ライン型照明 5 と全反射ミラー 8 を用いて実施したもの、図 6 はリング型照明 9 を用いた実施の形態である。いずれも欠陥部において明暗のコントラストが強調されるので、図 1 に示した実施の形態と同様な効果が得られる。

【0021】以上実施の形態について説明したが、本発明はこれに限らず種々の変更が可能である。例えば、上記実施の形態に使用した光源はライン型及びリング型のみであったが、これに限らずエンボステープの両側からまたは周囲から光を照射する光源であれば良い。但し、エンボステープに封入された表面実装デバイスに直接照射光があたらない位置となるようカバーテープ平面に対し側方または斜め上方に位置させておく。なお、光源は、カバーテープ中心より約 50 mm、カバーテープ平面より約 10 mm 高い位置から、カバーテープ中心に向かって照射するのが理想的である。なお、光源の照射光がカメラ側に直接照射されないようにカバー等を設けるか、緩やかな指向性を持った光源を用いるべきである。また、上記実施の形態では画像処理装置に内蔵した RAM を 8 bit としたが、これに限らず明確な閾値を得られ、画像処理の効率を下げないのならいくつでも良い。但し、上記実施の形態のように 4 値化をするのであれば、ヒストグラム上で 4 つの山を形成しなければならないので、必然的に 2 bit 以上となるが、撮像系のノイズ幅を考慮に入れ、十分な bit 数とすることが肝要である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、欠陥部つまりカバーテープの傷や破れなどの凹凸部はカバーテープ平面の側方または斜め上方に配置した光源により明暗のコントラストが強調される。この画像をカバーテープ平面に対向したカメラでとらえることにより、凹凸部のみ近傍の明度と際立った隔たりを持つ明度で記録されるので、ノイズに左右されない明確な閾値を設定することができる。また、光源の光はエンボス内の表面実装部品に直接届くことなく、カメラに入射する光のほとんどがカバーテープ表面で発生した散乱光となるため、光の干渉やカバーテープを透過してカメラにとらえられる表面実装部品の像等がなく、表面実装部品の存在によるノイズを著しく低下させる。

【0023】さらに、上記の如く欠陥部の明度は近傍とは異なった値となるため、各部分にその部分に対応した明度とは違う値の明度が含まれているか否かを調べるこ

とによって欠陥の有無が判る。さらに、画像処理装置によりヒストグラムから閾値を求め、これにより多階調の明度をいくつかの階調の明度に変換し、処理画像を作成すると、カバーテープのシール部は欠陥部を除き同一レベルの階調の明度となるため、シール幅の測定も容易であり、標準画像との比較による相対的な検査でなく、幅そのものの大きさや連続性で判定することも短時間で行える。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態を示す図である。

【図 2】取り込んだ画像及び処理画像のヒストグラムを示す図である。

【図 3】理想的なシール済みエンボステープの処理画像の例を示す図である。

【図 4】欠陥を持つシール済みエンボステープの処理画像の例を示す図である。

【図 5】ライン型照明とミラーを用いた場合の実施の形態を示す図である。

10

* 【図 6】リング型照明を用いた場合の実施の形態を示す図である。

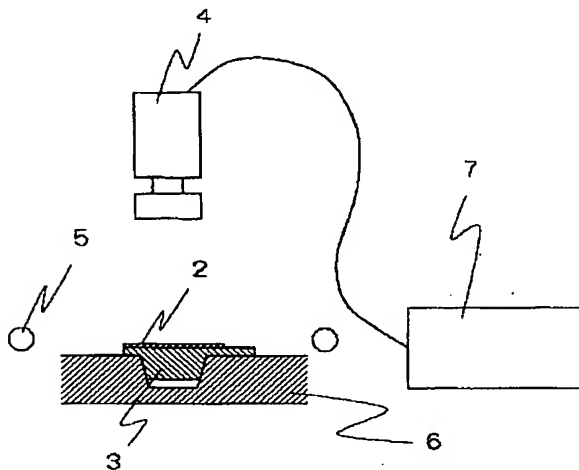
【図 7】エンボステープの概要を示す斜視図である。

【図 8】従来のエンボステープ検査装置の構成図である。

【符号の説明】

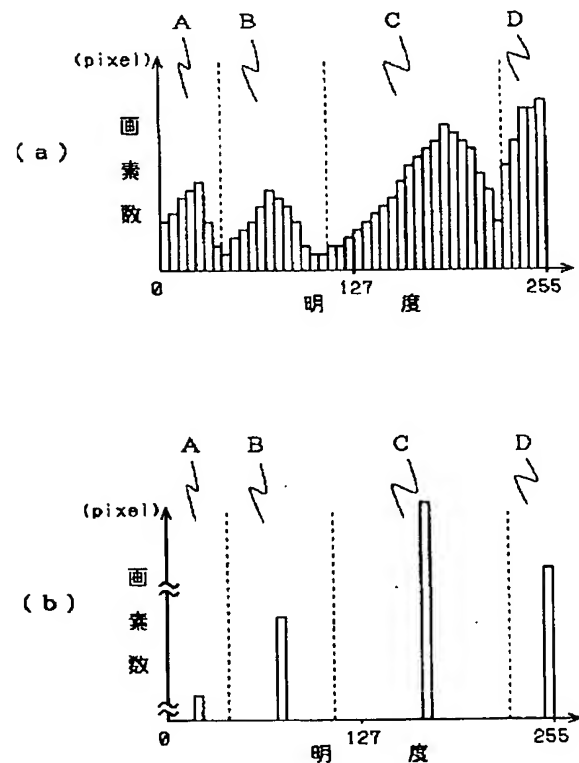
- 1 エンボステープ
- 2 カバーテープ
- 2 a 未シール部
- 2 b シール部
- 3 キャリアテープ
- 3 a エンボス
- 4 カメラ
- 5 ライン型照明
- 6 テープガイド
- 7 画像処理装置
- 8 全反射ミラー
- 9 リング型照明

【図 1】

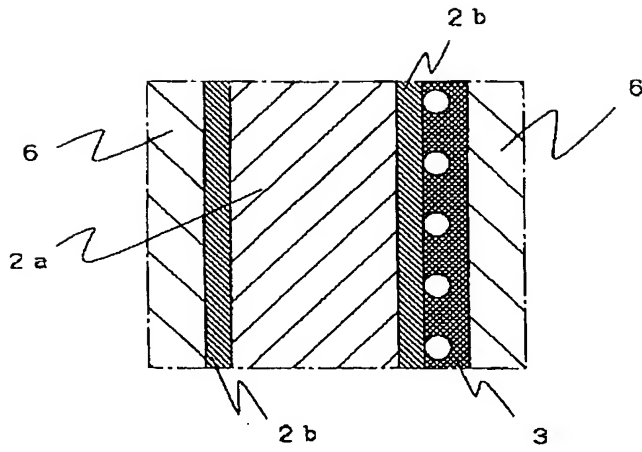


- | | |
|-------------|------------|
| 2 : カバーテープ | 5 : ライン型照明 |
| 3 : キャリアテープ | 6 : テープガイド |
| 4 : カメラ | 7 : 画像処理装置 |

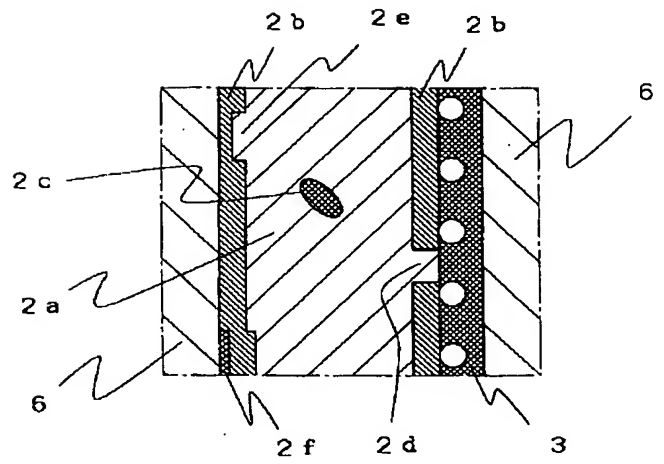
【図 2】



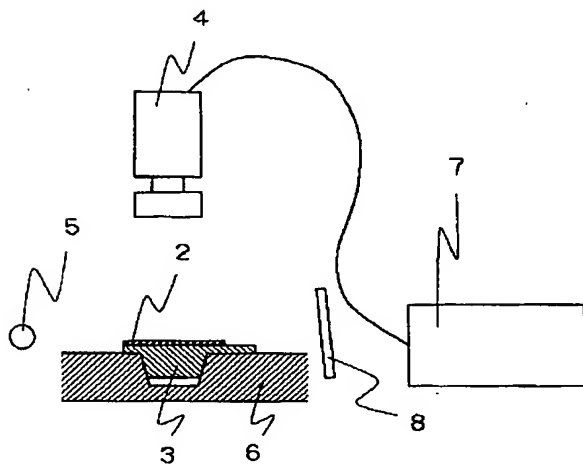
【図3】



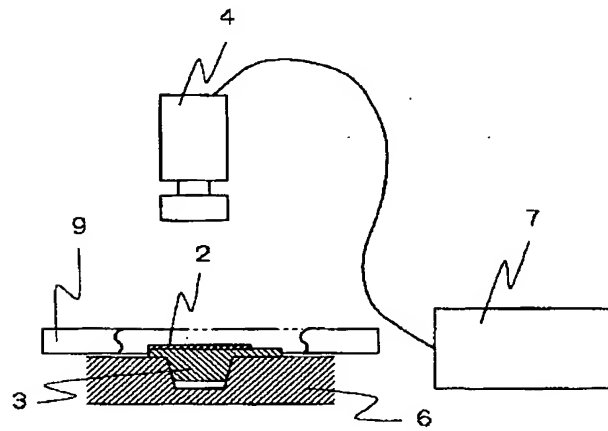
【図4】



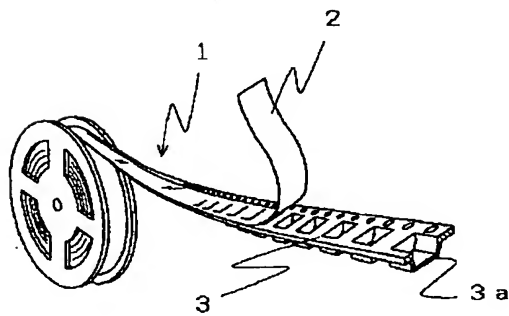
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

